

# CALIFORNIA

## GUÍAS SOBRE VOCACIONES

### CARTÓGRAFOS (PERSONAS QUE HACEN MAPAS)

GUÍAS SOBRE VOCACIONES DE CALIFORNIA  
NUMBER 517 - 2003

ÁREA DE INTERÉS  
MECÁNICA – TÉCNICA Y PROFESIONAL



#### ¿QUÉ HACEN LOS CARTÓGRAFOS?

LOS CARTÓGRAFOS hacen mapas. La Cartografía involucra muchos procesos que requieren los conocimientos de una amplia variedad de especialistas y técnicos. Algunos trabajadores en los oficios cartográficos desempeñan trabajo de rutina, mientras que otros tienen empleos técnicos, que requieren años de capacitación y de experiencia. En organizaciones grandes, algunos trabajadores podrían especializarse en una función, como por ejemplo la recopilación o la edición. En

organizaciones más pequeñas, las tareas de empleo podrían combinarse, según el tipo de mapas que se produzcan.

La tecnología está revolucionando los métodos utilizados para hacer mapas. Cada día más, los Cartógrafos utilizan computadoras en su trabajo. La información geográfica, geodésica, política y cultural se introduce en una computadora, y se almacena, hasta que un mapa en particular se necesite. Los Sistemas de Dibujo Asistido por Computadora, conocidos en inglés como "Computer-Aided Drafting" (CAD) permiten que las líneas de los mapas se dibujen en pantallas de computadoras, con información que se procesa con oprimir un botón. La Cartografía Asistida por Computadora, conocida en inglés como "Computer-Assisted Cartography" (CAC) y el Trazo de Mapas Asistido por Computadora, conocido en inglés como "Computer-Aided Mapping" (CAM) también se refieren a este proceso automatizado. Otras modernas técnicas de recopilación de información incluyen la fotografía aérea, las imágenes de satélite y las técnicas avanzadas electrónicas de sensor a control remoto, para la recopilación de información. Los satélites recopiladores de información de la tierra, los sistemas de computación, como el Sistema de Posición Global, conocido en inglés como "Global Positioning System" (GPS) y los Sistemas de Información Geográfica, conocidos en inglés como "Geographic Information Systems" (GIS), así como las mejoras en la fotografía aérea, todos contribuyen a los cambios en los oficios cartográficos.

A continuación se encuentran algunas de las especialidades y tareas cartográficas más comunes:

#### *Los Cartógrafos "Cartographers"*

- Desarrollan el concepto del diseño del producto del mapa.
- Definen las especificaciones de producción, como por ejemplo la proyección, escala, tamaño y colores de productos de mapas nuevos o revisados.

- Revisan mapas y gráficas existentes, y corrigen mapas en varias etapas de que se completan.
- Recopilan, analizan e interpretan información geográfica, proporcionada por estudios geodésicos, fotografías aéreas e información de satélite.
- Realizan investigaciones en las técnicas y procedimientos para hacer mapas.
- Analizan la información topográfica, mapas originales, fotografías, información de satélite y otros registros, para determinar la ubicación y los nombres de las características.
- Dibujan mapas de áreas geográficas, para mostrar las características naturales y construidas, así como los límites políticos.

#### **Los Fotogrametristas “Photogrammetrists”**

- Preparan mapas, gráficas y dibujos originales de áreas inaccesibles, de fotografías aéreas e información topográfica.
- Preparan impresiones de mosaicos, planos topográficos, hojas de perfiles y material cartográfico relacionado, aplicando el dominio de técnicas y principios fotogramétricos.
- Aplican fórmulas matemáticas y técnicas fotogramétricas, para identificar, poner a escala y orientar el tamaño y la forma de varias características topográficas.
- Acomodan y equiparan fotografías aéreas en secuencia, que se toman, buscando las áreas que faltan.

#### **Los Operadores de Trazadores Gráficos Estereotípicos de Mapas “Stereo-Plotter Operators”**

- Dibujan mapas topográficos, de fotografías aéreas, utilizando instrumentos que producen proyecciones simultáneas de dos fotografías, tomadas de diferentes posiciones.
- Trazan curvas de líneas y detalles topográficos, para producir un mapa.
- Forman imágenes tridimensionales, de fotografías aéreas tomadas de diferentes ubicaciones, utilizando auxiliares matemáticos, instrumentos para trazar gráficos y computadoras.

#### **Los Editores de Mapas “Map Editors”**

- Verifican la precisión y la integridad de mapas, examinando fotografías aéreas, mapas antiguos y registros, para verificar la identificación correcta de las características y las distancias a escala.
- Almacenan, recuperan y comparan información sobre mapas, utilizando computadoras y bancos de datos.

#### **¿QUÉ CONOCIMIENTOS SON IMPORTANTES?**

Los conocimientos, habilidades y capacidades comunes para los especialistas en Cartografía incluyen los siguientes:

- Geografía – Entender varios métodos, para describir la ubicación y distribución de masas de tierra, mar y agua, incluyendo sus ubicaciones, relaciones y características físicas.
- Diseño – Conocer las técnicas, principios, herramientas e instrumentos de diseño.
- Matemáticas – Aplicar el conocimiento de números, sus operaciones e interrelaciones, incluyendo la aritmética, álgebra, geometría, cálculo, estadística, y usar las matemáticas para resolver problemas.
- Recopilación de Información – Saber cómo encontrar información, e identificar información esencial.
- Organización de Información – Encontrar maneras de estructurar o clasificar varios fragmentos de información.
- Valoración de Soluciones – Observar y evaluar los resultados de la solución de un problema, para identificar lecciones aprendidas, o cambiar la dirección de los esfuerzos.
- Computadoras – Entender el equipo y los accesorios, así como los programas de computación, incluyendo sus aplicaciones y programación.

Además, los Cartógrafos deben tener buena concentración y vista (incluyendo la vista estereoscópica), destreza manual, una mente analítica, y la paciencia para realizar trabajo detallado, que requiere un alto nivel de precisión y exactitud.

### ¿CUÁL ES LA ATMÓSFERA DE TRABAJO?

Normalmente, los Cartógrafos trabajan en oficinas cómodas y agradables, detrás de un escritorio o un tablero de dibujo. El trabajo requiere poca actividad física. La mayor parte del trabajo se hace en una computadora. Unos cuantos Cartógrafos visitan los lugares que trazan en un mapa.

#### Afiliación a Sindicatos

La afiliación a sindicatos depende del tamaño y del tipo de empleador/patrón. Muchos empleados de gobierno pertenecen a sindicatos.

### ¿CUÁLES SON LAS PERSPECTIVAS DE EMPLEO EN CALIFORNIA?

La siguiente información proviene de la publicación titulada en inglés "Occupational Projections" publicada por la División de Información del Mercado Laboral del Departamento del Desarrollo del Empleo (EDD):

Las cifras representan el amplio grupo vocacional de Técnicos en Topografía y Trazo de Mapas, conocido en inglés como "Surveying and Mapping Technicians," en el cual se incluyen los Editores de Mapas y los Operadores de Trazadores Gráficos Estereotípicos de Mapas, conocidos en inglés como "Map Editors and Stereo-Plotter Operators."

Número calculado de trabajadores en 1998:	4,300
Número calculado de trabajadores en el 2008:	5,200
Crecimiento Proyectado de 1998 al 2008:	20.9%
Vacantes de empleo calculadas como resultado de que los individuos se jubilen o dejen de ejercer el oficio para el 2008:	1,100

*Estas cifras no incluyen los trabajos por cuenta propia.*

Se espera que el empleo para este oficio crezca un tanto más lentamente que el promedio.

Las cifras representan el amplio grupo vocacional de Científicos en Topografía y Trazo de Mapas, conocido en inglés como "Surveying and Mapping Scientists," en el cual se incluyen los Dibujantes Cartográficos y los Fotogrametristas, conocidos en inglés como "Cartographic Drafters and Photogrammetrists."

Número calculado de trabajadores en 1998:	3,500
Número calculado de trabajadores en el 2008:	3,500
Crecimiento Proyectado de 1998 al 2008:	0%
Vacantes de empleo calculadas como resultado de que los individuos se jubilen o dejen de ejercer el oficio para el 2008:	800

*Estas cifras no incluyen los trabajos por cuenta propia.*

Se espera que el empleo para este oficio permanezca estable, pero se esperan vacantes de empleo, como resultado de la necesidad de reemplazar a aquéllos que cambian de oficios, se jubilan, o dejan la fuerza laboral en otras circunstancias.

#### Tendencias

Debido a los adelantos técnicos, como los GIS y los GPS, en años recientes han aumentado los requisitos educativos y de experiencia en computación, para los trabajadores principiantes. El aumento en el uso de computadoras y las tecnologías más complejas resultarán en una demanda menor de trabajadores con conocimientos solamente manuales de dibujo y trazo de mapas. Las perspectivas de empleo serán mejores para aquéllos con una educación universitaria en ingeniería o una de las ciencias físicas, como la geografía o la geodesía, y la capacitación en la cartografía o en un campo relacionado muy estrechamente.

### ¿CUÁNTO SE PAGA EN EL EMPLEO?

#### Salarios/Jornales en California

Los salarios/jornales varían enormemente, dependiendo de la experiencia, capacitación, talento, tipo de empleador/patrón y tareas específicas que se desempeñen.

#### Salarios/Jornales de Técnicos en Topografía y Trazo de Mapas, en el 2001

Salarios/jornales por hora varían de	\$17.63 a \$27.64
Salarios/jornales promedio por hora	\$22.97
Salarios/jornales promedio anuales	\$47,787

#### Salarios/Jornales de Cartógrafos y Fotogrametristas en el 2001

Salarios/jornales por hora varían de	\$17.87 a \$31.64
Salarios/jornales promedio por hora	\$25.00
Salarios/jornales promedio anuales	\$52,011

*Fuente: Occupational Employment Survey of Employers by EDD/LMID.*

### **Horarios**

La semana laboral normal es de 40 horas, pero algunos trabajadores tienen empleos de media jornada. Algunos empleadores/patronos podrían requerir trabajo de turnos y los fines de semana.

### **Prestaciones**

Entre las prestaciones ofrecidas por muchos empleadores/patronos están las vacaciones y días feriados, el seguro médico y de vida y los períodos de enfermedad.

## **¿CÓMO ME PREPARO PARA EL EMPLEO?**

### **Educación y Capacitación**

Hay varias rutas para entrar en los oficios cartográficos. Cada día más, los Cartógrafos y los Fotogrametristas completan un título universitario en ingeniería, silvicultura, geografía o una de las ciencias físicas. Otros comienzan como técnicos, aprendices o ayudantes, y van ascendiendo de puesto. Al reclutar, fuera de la organización, los empleadores/patronos normalmente requieren que los Cartógrafos tengan experiencia laboral relacionada. Sin embargo, algunos contratarán a solicitantes capacitados, sin experiencia, para los puestos de principiantes. Aparte de la educación formal, algunos empleadores/patronos quieren solicitantes que tengan de uno a cuatro años de experiencia cartográfica. Esto es cierto especialmente para los Cartógrafos involucrados en la enseñanza, investigación, supervisión o trazo avanzado de mapas.

Para los puestos a nivel técnico, los empleadores/patronos buscan solicitantes que tengan educación de escuela secundaria, además de dos a cuatro años de educación formal en geografía, geología, dibujo (incluyendo CAD), matemáticas, trigonometría o campos relacionados. Dependiendo del trabajo en particular, es posible que se necesiten cursos especializados, como por ejemplo topografía, cartografía y fotogrametría.

La preparación en la escuela secundaria para la Cartografía debe incluir ciencias de la computación, álgebra, trigonometría, geografía y CAD.

### **Licencias y Certificaciones**

No existe ningún requisito de licencia del estado, para el campo cartográfico. La sociedad conocida en inglés como "American Society for Photogrammetry and Remote Sensing" tiene un programa de certificación voluntaria para los Fotogrametristas.

### **Educación Continua**

El rápido crecimiento de la tecnología de GIS y GPS en el trazo de mapas, exige mayores conocimientos de computación para aquellos que quieren competir para los mejores puestos cartográficos.

## **¿CÓMO ENCUENTRO EL EMPLEO?**

La mayoría de los Cartógrafos trabajan con compañías de ingeniería, arquitectura y de topografía, pero un número importante trabaja para los gobiernos federales, regionales, estatales y locales. Las dependencias gubernamentales contratan a Cartógrafos en áreas como los departamentos de carreteras, administración de terrenos, planificación de recursos naturales y defensa nacional. Además, a muchos los emplean empresas, que se especializan en la publicación de mapas, o servicios de dibujo de mapas.

La solicitud directa a los empleadores/patronos sigue siendo uno de los métodos más eficaces para buscar trabajo. Las compañías particulares que podrían contratar en los oficios Cartográficos se enumeran en las páginas amarillas de la guía telefónica, bajo los siguientes encabezamientos en inglés: "Computer Graphics & Digital Imaging, Engineers-Civil, Engineers Consulting, Engineers-Earthquake, Engineers-Environmental, Engineers-Geotechnical, Map Dealers & Services, Photographers-Aerial, Surveyors-Land, and Utility Companies."

Las asociaciones profesionales, como aquellas que se enumeran más adelante, pueden ser un buen lugar para encontrar pistas de empleo. Las vacantes de empleo en California pueden encontrarse en varios sistemas de listas de empleo en la Internet, incluyendo el de "CallJOBS<sup>SM</sup>" en [www.caljobs.ca.gov](http://www.caljobs.ca.gov) o en "America's Job Bank" en [www.ajb.dni.us](http://www.ajb.dni.us).

Para obtener información adicional sobre vocaciones y salarios/jornales, así como una lista de los empleadores/patronos más grandes en cualquier condado, visite el sitio electrónico en la Internet para Información sobre el Mercado Laboral del Departamento del Desarrollo del Empleo (EDD) en [www.calmis.ca.gov](http://www.calmis.ca.gov). Obtenga ayuda adicional sobre la búsqueda de empleo, de su oficina más cercana del Servicio de Empleos (JS) en [www.edd.ca.gov/jsloc.htm](http://www.edd.ca.gov/jsloc.htm), o en el lugar más cercano de Una Parada "One-Stop," según se indica en el sitio electrónico de "California WorkNet," en [www.sjtcc.ca.gov/sjtccweb/one-stop](http://www.sjtcc.ca.gov/sjtccweb/one-stop).

### ¿A DÓNDE PUEDE LLEVARME ESTE EMPLEO?

En organizaciones grandes, es posible que a los trabajadores se les ascienda a una variedad de puestos a nivel de antigüedad o de supervisión, así como a administradores de departamentos.

### OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN EN INGLÉS

The American Congress on Surveying and Mapping  
6 Montgomery Village Avenue, Suite 403  
Gaithersburg, MD 20879  
(240) 632-9716  
Fax: (240) 632-1321  
[www.acsm.net](http://www.acsm.net)

American Society for Photogrammetry  
and Remote Sensing (ASPRS)  
The Imaging & Geospatial Information Society  
5410 Grosvenor Lane, Suite 210  
Bethesda, MD 20814-2160  
(301) 493-0290  
Fax: (301) 493-0208  
[www.asprs.org](http://www.asprs.org)

California Land Surveyors Association  
P.O. Box 9098  
Santa Rosa, CA 95405-9990  
(707) 578-6016  
Fax: (707) 578-4406  
[www.ca-surveyors.org](http://www.ca-surveyors.org)

Proyecciones de Empleo por Vocación  
[www.calmis.ca.gov/htmlfile/subject/occproj.htm](http://www.calmis.ca.gov/htmlfile/subject/occproj.htm)

Empleo y Salarios/Jornales por Vocación  
[www.calmis.ca.gov/file/occup\\$/OES\\$.htm](http://www.calmis.ca.gov/file/occup$/OES$.htm)

### GUÍAS VOCACIONALES RELACIONADAS EN INGLÉS

"Commercial Artists"	No. 4
"Surveyors"	No. 106
"Urban Planners"	No. 175
"Drafting Occupations"	No. 338
"Geographic Information Systems (GIS) Specialists"	No. 554

### REFERENCIAS EN INGLÉS DE CLAVES VOCACIONALES

#### SOC (Standard Occupational Classification)

"Cartographers and Photogrammetrists"	17-1021
"Surveying and Mapping Technicians"	17-3031

#### O\*NET (Occupational Information Network)

"Cartographers and Photogrammetrists"	17-1021.00
"Surveyors"	17-1022.00
"Surveying Technicians"	17-3031.01
"Mapping Technicians"	17-3031.02

#### OES (Occupational Employment Statistics)

"Surveying and Mapping Scientists"	22311
"Surveying and Mapping Technicians"	22521

#### DOT (Dictionary of Occupational Titles)

"Drafter, Cartographic"	018.261-010
"Editor, Map"	018.261-018
"Photogrammetrist"	018.261-026
"Stereo-Plotter Operator"	018.281-010